

土壌の乾湿と蒸発散(Ⅱ)

—ヒノキ幼木の蒸散量—

林業試験場九州支場 長友 忠行
堀田 庸

1. まえがき

蒸散量の測定法は種々あるが、筆者らは、前報¹⁾において、電子天秤を用いて蒸散量の測定方法の検討を行った。その結果、電子天秤とコンピューターを併用することにより蒸散量をより精度よく測定することが可能となった。よって、今回も同じ手法を用いて、ヒノキ幼木の蒸散量を経時的に測定するとともに土壌水分張力の測定を行い、土壌水分状態と蒸散量の関係を検討した。また、あわせてヒノキ幼木の木部圧ポテンシャルと葉内の含水率を測定し、これらと土壌水分との関係も検討した。

なお、プレッシャーチャンバーによる木部圧ポテンシャルの測定は同九州支場、育林部造林第1研究室長高木哲夫技官に御指導を得た。厚くお礼申し上げます。

2. 方法と材料

蒸散量の測定方法は前報¹⁾と同じである。すなわち30分に1回重量を測定したが、風などの影響をさけるため、100回サンプリングをし、ならべかえた後その中央の1/3の平均値を重量として用いた。

蒸散量測定に用いたヒノキ幼木は4年生で約6ヶ月前にプラスチック製ワグネルポット ($\frac{1}{2000}$ a) に各1本植付たものである。ポットには水銀マンオメーター式テンションメーターをセットし、ポットと天秤は直射日光をさけるため、発泡スチロール板でおおいをした。蒸散量の測定は61年4月23日～5月12日、7月22日～7月31日、8月19日～9月7日の3回で共にかん水後より萎凋現象が現われる時点までの測定を行った。

供試木の生長は表-1に示すとおりである。3回の測定には夫々別の供試木を用いたが、樹高、直径および葉量から判断して3供試木に大きな差はないものと考えてよいであろう。

3. 結果と考察

ポットよりの蒸発は土壌水分が十分あるときの晴天日で1日に12mlであった。よって、日中のみ蒸散が

行われるとしても30分毎の蒸散量の測定誤差は0.5 mlと予測される。使用天秤はメトラーPE-22(最大秤量24 kg, 感度1 g)である。

表-1 供 試 木

使用月日	高さcm	直径cm	葉乾重 [※] g	枝幹乾重 [※] g
4月～5月	110	1.9	209	105
7月	103	1.9	190	85
8月～9月	106	1.6	184	76

※は実験終了直後に測定

蒸散量はその日の気象条件や生育時期によって異なることが考えられる。よって、晴天日の蒸散量の日変化を4月と8月で比較してみると図-1のとおりである。蒸散量は1時間単位で示した。蒸散量の日変化のパターンは、4月も8月もほぼ同じ変化がみられ、共に8時～18時までが蒸散量は多く、20時～6時までは蒸散量は少なかった。蒸散量の高い時間帯で4月と8月を比較すると、4月は約50 ml前後であるのに対して8月は約100 ml前後で約2倍の差がみられた。

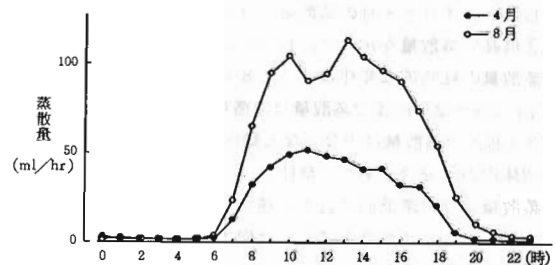


図-1 蒸散量の変化

次に、ポット重量と蒸散量およびpFの関係をみると図-2、3のとおりである。図-2は4月23日～5月12日、図-3は8月19日～9月7日の関係を示した。蒸散量は日変化がみられるので、10時～15時までの蒸散が盛んな時間のもののみを用いた。それぞれの蒸散量のもっとも高い点を線で結ぶ曲線がそれぞれの土壌水分時における最大蒸散量(時間当り)とみなされる。また、pFの実測値を実線で結び、萎凋現象の現われた

時のポット重を pF 4.2 とみなして + 印で示し、実測値と点線で結ぶと pF - 水分曲線ができる。この図より、それぞれの pF 値（土壌の乾湿状態）における最大の蒸散量の推定が可能となる。すなわち、pF 2.5 ~ 2.7 前後に乾燥すると蒸散量は急激に減少しはじめ、pF 3.3 前後で蒸散量は少なくなり、以降萎凋現象の現われるまでは横ばいの傾向がみられた。次に 8 月 19 日 ~ 9 月 7 月の測定値（図 - 3）をみると土壌水分が十分ある時の 1 時間に示す蒸散量は、4 月よりも約 2 倍前後高い蒸散量を示すが、蒸散量と pF の経時的な変化は 4 月とはほぼ同じ傾向となった。すなわち、蒸散量が急激に減少するのは pF 2.5 ~ 2.7 前後であり、pF 3.4 前後で蒸散量は少なくなり、以降萎凋現象の現われるまで横ばいの傾向がみられた。また、7 月 22 日 ~ 7 月 31 日の測定も行っているが、その結果は図 - 3 とほとんど同じであった。（図省略）

次に、植物の水分状態を簡便、かつ迅速に測定できる優れた方法とされているプレッシャーチャンバーによって、木部圧ポテンシャルを測定するとともに絶乾法による葉内の含水率を測定し、pF との関係を検討した。図 - 4 は木部圧ポテンシャルと pF との関係を示した。図にみられるように、pF 3.5 まではポテンシャルは -10 パール前後ではほぼ同じであるが、これ以上に土壌が乾燥するとポテンシャルが直線的に低くなる。また、含水率（対乾重）と pF の関係を見ると図 - 5 のとおりである。含水率と pF の関係は、木部圧ポテンシャルと pF との関係（図 - 4）とほとんど同じ関係を示した。

以上のように、ポットによるヒノキ幼木について、電子天秤を用いて、土壌の乾湿と蒸散量の関係を検討したが、4 月と 8 月の蒸散量では 8 月が 4 月よりも約 2 倍高い蒸散量を示した。しかし、土壌の乾湿による蒸散量の経時的な変化は 4 月も 8 月も同じ傾向を示し pF 2.5 ~ 2.7 前後で蒸散量は急激に減少しはじめ、pF 3.3 前後で蒸散量は少なくなる傾向がみられた。また樹体内の水分含水率や木部圧ポテンシャルは低下せず、蒸散量がほぼ最低値に近く達してから含水率や木部圧ポテンシャルが低下するのは樹木の水分生理の上で興味ある点である。

なお、このような結果を直ちに林地に適用することは出来ないが、斜面上部や乾性系土壌では、pF 2.5 以上に乾燥する場合がみられるので^{2),3)}、水分環境と林木の水分生理より立地を究明してゆく上で興味あることと考えられる。

引用文献

- (1) 長友忠行, 堀田庸: 日林九支研論, 39, 投稿中, 1986
- (2) 吉岡二郎: ペドロジスト, 25 巻 2 号, 119~129, 1981

(3) 堀田庸, 川添強, 森貞和仁: 96 回日林論, 185 ~ 186, 1985.

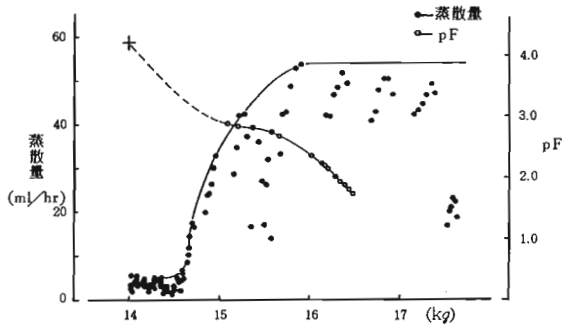


図 - 2 ポット重と蒸散量および pF の関係 (4 月 ~ 5 月)

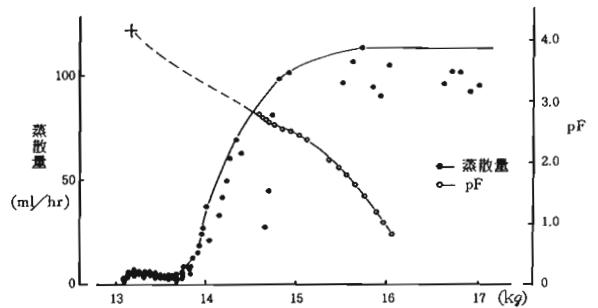


図 - 3 ポット重量と蒸散量および pF の関係 (8 月 ~ 9 月)

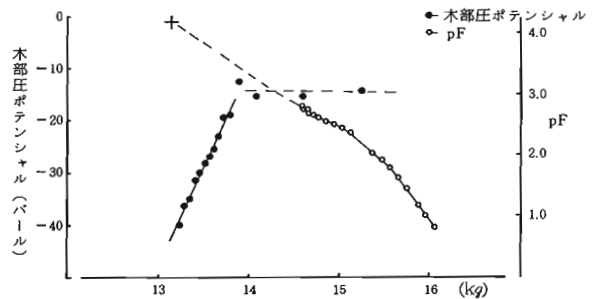


図 - 4 ポット重量と木部圧ポテンシャルおよび pF の関係

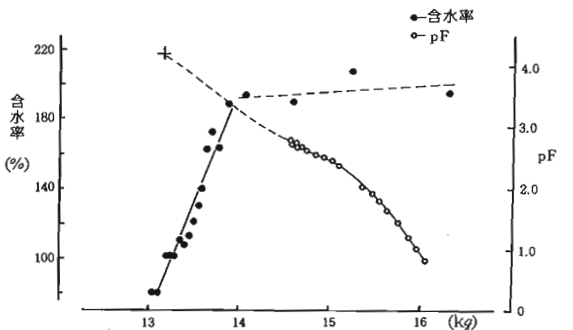


図 - 5 ポット重量と含水率 (対乾重) および pF の関係